

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-82187

(P2002-82187A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム(参考)
G 0 4 G 5/00		G 0 4 G 5/00	J 2 F 0 0 . 2
1/00	3 1 7	1/00	3 1 7 5 K 0 6 2
H 0 4 B 1/18		H 0 4 B 1/18	C

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-201521(P2001-201521)  
(62) 分割の表示 特願平4-299369の分割  
(22) 出願日 平成4年10月12日 (1992.10.12)

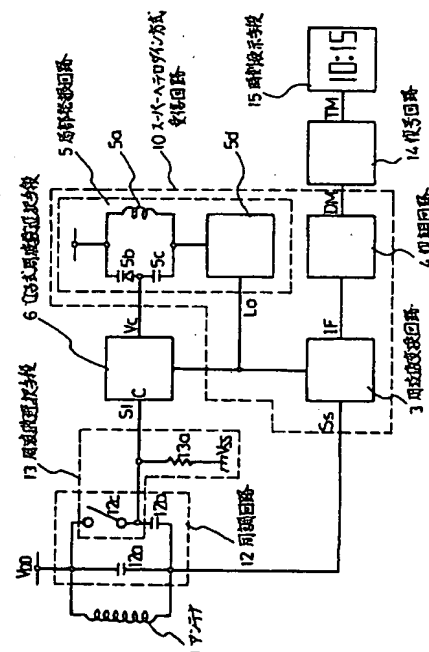
(71) 出願人 000001960  
シチズン時計株式会社  
東京都西東京市田無町六丁目1番12号  
(72) 発明者 八宗岡 正  
東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シ  
チズン時計株式会社内  
Fターム(参考) 2F002 AA00 AA01 AC01 AD00 BA00  
FA16  
5K062 AA01 AB05 AB06 AB12 AC02  
BA01 BB01 BB04 BB06 BB10  
BB13 BE08 BE09

(54) 【発明の名称】 電波受信機能付電子時計

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で複数局の標準電波を受信できる電波時計を提供することを目的とする。

【解決手段】 前記周波数選択スイッチのON/OFFにより前記同調容量の並列接続数を切替えて容量値を変化させることにより同調周波数を調整するとともに、アンテナの一端の電位を前記周波数選択スイッチのON時の電位と同電位として電子式周波数選択手段の制御端子を前記周波数選択スイッチのON時の電位として局発回路の周波数を選択する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 時刻情報を含む電波信号を受信する受信手段と、該受信手段によって受信された時刻情報に基づいて時刻を表示する時刻表示手段とを有する電波受信機能付電子時計において、受信する電波の周波数を切り替えるスイッチを設け、該スイッチが第1の状態のときには時計が第1のモードとなり、第1の周波数を有する電波信号より得られた時刻情報を前記時刻表示手段が表示し、前記スイッチが第2の状態の時には時計が第2のモードとなり、第2の周波数を有する電波信号より得られた時刻情報を前記時刻表示手段が表示することを特徴とする電波受信機能付電子時計。

【請求項2】 前記スイッチは前記電波信号を受信するアンテナの同調容量を切り替えるスイッチであることを特徴とする請求項1記載の電波受信機能付電子時計。

【請求項3】 前記受信手段は局部発振回路と該局部発振回路の発振周波数を制御する周波数選択回路を有し、前記スイッチが第1の状態の時には前記周波数選択回路が前記局部発振回路を第3の周波数で発振させ、前記スイッチが第2の状態の時には第4の周波数で発振するよう制御する事を特徴とする請求項1または2記載の電波受信機能付電子時計。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電波受信機能付電子時計に関する。

【0002】

【従来の技術】近年半導体技術やマイコン回路技術の目覚ましい発展と、使用周波数帯の上昇にともない、受信回路のスーパーヘテロダイン化が進んでいる。自動車電話に代表される移動体通信機はもちろん、TV、カーラジオ、ポータブルラジオ等、廉価版のものを除いてほとんどの受信機がデジタルチューニングのスーパーヘテロダイン方式の電子式周波数選択受信機となっている。前記電子式周波数選択受信機の一例としてSONY製のPLL SYNTHESIZED RECEIVER ICF-SW1があげられ、該ICF-SW1は選局スイッチで周波数データを数値入力でき、大変便利に使用できる。

【0003】ここで図2を用いて従来の電子式周波数選択受信機を説明する。図2は従来の電子式周波数選択受信機のブロック図で、1はアンテナで一端を電源プラス電位であるVDDに接続し、電波信号をとらえ受信信号Ssを発生する。2は同調回路であり容量値をアノード・カソード間の電圧レベルで制御可能な可変容量ダイオード2aと、同調容量2bで構成され、前記可変容量ダイオード2aと同調容量2bとは直列接続された状態で前記アンテナ1と並列接続されている。そして前記アンテナ1のインダクタンス値と同調回路2の容量値で、受信周波数である同調周波数f1に同調している。3は前

記受信信号Ssを入力とし、もう一つの入力である局発信号LOと混合して周波数変換し、中間周波数f3の信号である中間周波数信号IFを出力する周波数変換回路で、4は前記周波数変換回路3からの中間周波数信号IFを入力して検波し、復調信号DMを出力する復調回路である。5は局部発振回路であり、コイル5aと、容量値をアノード・カソード間の電圧レベルで制御可能な可変容量ダイオード5bと、コンデンサ5cと、前記コイル5aと可変容量ダイオード5bとコンデンサ5cとで構成されるタンク回路のタンク定数に従って発振する発振部5dとで構成されている。前記コイル5aは一端をVDDに接続するとともに一端を発振部5dに接続し、前記可変容量ダイオード5bと前記コンデンサ5cは直列接続された状態で前記コイル5aと並列接続されている。発振部5dは前記タンク回路のタンク定数に従って発振した局発信号LOを出力する。前記周波数変換回路3と、前記復調回路4と、前記局部発振回路5でスーパーヘテロダイン方式受信回路10を構成している。6は電子式周波数選択手段であり、基準電圧VDDはVSSを周波数選択信号S1として入力し、その論理レベルにより周波数データを選択してその周波数データに対応する制御信号VCを出力するとともに、前記局発信号LOを入力することにより前記周波数データに従って前記制御信号VCを安定させる。7は周波数選択手段で、一端をVDDに接続し一端を前記電子式周波数選択手段6の制御端子Cに接続した周波数選択スイッチ7aと、一端を電源マイナス電位であるVSSに接続し一端を周波数選択スイッチ7aに接続したプルダウン抵抗7bで構成されている。8はスピーカで復調信号DMを可聴信号に変換する。

【0004】次に図2を用いて従来の電子式周波数選択受信機の動作を説明する。例えば周波数選択手段7の周波数選択スイッチ7aがONしていると、周波数選択信号S1は周波数選択スイッチ7aを介してVDDレベルとなる。この時電子式周波数選択手段6は前記周波数選択信号S1の論理レベルから、周波数データD1を選択し、該周波数データD1に従って制御信号VCを発生する。前記制御信号VCは局部発振回路5の可変容量ダイオード5bのアノードに供給され、前記可変容量ダイオード5bはカソードに供給されるVDDとアノードに供給される制御信号VCとの電位差によって容量値を決定する。そして前記可変容量ダイオード5bとコンデンサ5cとコイル5aとのタンク定数から、局部発振回路5の発振周波数が決まり局発信号LOとして出力される。ここで前記電子式周波数選択手段6は前記局発信号LOを入力することにより局発信号LOの周波数と前記周波数データD1とを比較し、もし局発信号LOの周波数f2が周波数データD1の周波数よりも低ければ前記制御信号VCの電位を下げることで、前記可変容量ダイオード5bのカソードとアノードの電位差を大きくする

方向に制御し、容量値を小さくして局部発振回路5の発振周波数が高くなるよう制御する。また局発信号L Oの周波数 $f_2$ が周波数データD 1の周波数よりも高ければ前記制御信号V Cの電位を上げることにより、前記可変容量ダイオード5 bのカソードとアノードの電位差を小さくする方向に制御し、容量値を大きくして局部発振回路5の発振周波数が低くなるよう制御する。このように局部発振回路5の局発信号L Oの局発周波数 $f_2$ は電子式周波数選択手段6の周波数データD 1に一致し安定するよう制御されることにより、非常に精度の良い局部発振回路5を供給できる。また前記制御信号V Cは前記同調回路2の前記可変容量ダイオード2 aのアノードにも供給されており、可変容量ダイオード2 aはV D Dの電位レベルにあるカソードと制御信号V Cの電位レベルにあるアノードとの電位差によって容量値を決定し、あらかじめ調整された前記同調容量2 bの容量値と、前記アンテナ1のインダクタンスで同調周波数 $f_1$ が決まる。ここで前記局発信号L Oの局発周波数 $f_2$ と前記同調周波数 $f_1$ は常に中間周波数 $f_3$ と次式の関係にある。 $f_3 = f_2 - f_1$ 。よって同調周波数 $f_1$ は前記周波数データD 1に依存する。

【0005】前記アンテナ1と同調回路2によって効率良く受信された同調周波数 $f_1$ の電波信号は、受信信号S sとして前記周波数変換回路3へ入力される。周波数変換回路3で前記受信信号S sは前記局発信号L Oの周波数 $f_2$ で周波数変換され、中間周波数 $f_3$ の前記中間周波数信号I Fとして出力され、中間周波数 $f_3$ の検波専用設計された前記復調回路4で検波されて復調信号D Mとして出力される。これが復調性能の優れたスーパーヘテロダイン方式受信回路10の特徴である。前記復調信号D Mは前記スピーカ8で聴取信号として発音される。

【0006】以上のように従来の電子式周波数選択受信機では、操作の容易な周波数選択スイッチ7 aの切り替えによって、受信周波数同調が自動的に行え、非常に精度が良く安定した局部発振回路5を備えることにより、復調性能の優れたスーパーヘテロダイン方式受信回路10を実現している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来の電子式周波数選択受信機は同調回路2を可変容量ダイオード2 aで構成している。しかし前記可変容量ダイオード2 aは半導体容量であるから共振時のQは低くなりアンテナ1の効率は落ちるという問題がある。また前記可変容量ダイオード2 aは容量値が小さいうえ、その可変容量範囲も決まっているので受信周波数範囲によって前記アンテナ1のインダクタンスの決定は大きく制限されるという問題がある。

【0008】例えば長波の標準電波を日本とイギリスで受信できる電子式周波数選択受信機では、日本のJ G 2

A Sが送信周波数が40 kHzで、イギリスのM S Fが送信周波数が60 kHzである。よって電波としては周波数が低く、前記アンテナ1のインダクタンス値と同調回路2の容量値は大きくなる。このとき日本とイギリスの送信周波数比が1.5倍なので、前記可変容量ダイオード2 aの可変容量範囲を大きくとれないと前記アンテナ1のインダクタンスの値は大きくなる。このため当然前記アンテナ1は大きくなり、受信機の小型化に大きな制限を与えることになる。

10 【0009】本発明は上記課題を解決し、簡単な構成で複数の電波が受信可能な電子時計を提供する事を目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、時刻情報を含む電波信号を受信する受信手段と、該受信手段によって受信された時刻情報に基づいて時刻を表示する時刻表示手段とを有する電子時計において、受信する電波の周波数を切り替えるスイッチを設け、該スイッチが第1の状態のときには第1の周波数を有する電波信号より得られた時刻情報を前記時刻表示手段が表示し、前記スイッチが第2の状態の時には第2の周波数を有する電波信号より得られた時刻情報を前記時刻表示手段が表示することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下図面により本発明の実施例を説明する。図1は本発明の電子式周波数選択受信機の一実施例を示す電波修正時計のブロック図であり図2に示す従来例と同一要素には同一番号を付し説明を省略する。12は同調回路で固定の同調容量12 aと、選択接続用の同調容量12 bと、周波数選択スイッチ12 cで構成されている。前記同調容量12 aはアンテナ1に並列接続され、また同調容量12 bと周波数選択スイッチ12 cとは直列接続された状態にて前記アンテナ1に並列接続されている。そして前記同調容量12 bと周波数選択スイッチ12 cの接続点は前記電子式周波数選択手段6の制御端子Cに接続されるとともにブルダウン抵抗13 aを介して基準電位V S Sに接続されている。

【0012】上記構成のごとく、周波数選択スイッチ12 cを基準電位であるV D Dと前記同調容量12 b間に接続するとともに、その接続点を前記電子式周波数選択手段6の制御端子Cに接続することにより、周波数選択スイッチ12 cとブルダウン抵抗13 aとが周波数選択手段13を構成している。すなわち周波数選択スイッチ12 cがO F Fの状態にあるときはブルダウン抵抗13 aを介して周波数選択信号S 1はV S Sレベルとなっており、また周波数選択スイッチ12 cがO N状態になると前記周波数選択スイッチ12 cを介して周波数選択信号S 1がV D Dレベルに切り替えられるので、この選択される2つの基準電位のレベルに対応して電子式周波数選択手段6の選択がおこなわれるようにすることができ

る。すなわち周波数選択信号S1がVSSのときはイギリスのMSFが受信でき、また周波数選択信号S1がVDDに切り換わると日本のJG2ASが受信できるように選択することができる。また前記ブルダウン抵抗13aは値を大きくすることにより、前記周波数選択スイッチ12cがOFF時に前記同調容量12bを介してリークする受信信号Ssの減少が最小限になるようにしなければならない。

【0013】14は前記復調回路4の出力の検波信号DMを入力してタイムコードを復号する復号回路で、タイムコード信号TMを出力する。15は前記復号回路14の出力のタイムコード信号TMを時刻データとして表示する時刻表示手段である。

【0014】次に実施例の電波修正時計の動作を説明する。まず日本のJG2ASの受信動作を説明する。周波数選択手段13の周波数選択スイッチ12cをONすると、周波数選択信号S1はVDDレベルとなり、時計は日本モードとなる。この時電子式周波数選択手段6は前記周波数選択信号S1の論理レベルから、日本の周波数データD140を選択する。そして前記周波数データD140に従って制御信号VCを発生し、前記制御信号VCは局部発振回路5の可変容量ダイオード5bのアノードに供給され、前記可変容量ダイオード5bはVDDであるカソードとアノードの電位差によって容量値を決定し、コンデンサ5cとコイル5aとのタンク定数から、局部発振回路5の発振周波数が決まり周波数140kHzの局発信号LOとして出力される。ここで前記電子式周波数選択手段6は前記局発信号LOを入力し、前記局発信号LOの周波数は前記周波数データD140と比較され、もし局発信号LOの局発周波数が周波数データD140の周波数よりも低ければ前記制御信号VCの電位を下げ、前記可変容量ダイオード5bのカソードとアノードの電位差は大きくなり、容量値を小さくして局部発振回路5の発振周波数が高くなるよう制御する。また局発信号LOの局発周波数が周波数データD140の周波数よりも高ければ前記制御信号VCの電位を上げ、前記可変容量ダイオード5bのカソードとアノードの電位差は小さくなり、容量値を大きくして局部発振回路5の発振周波数が低くなるよう制御する。このように局部発振回路5の局発信号LOの局発周波数は電子式周波数選択手段6の周波数データD140に一致し安定するよう制御され、140kHzの非常に周波数精度の良い信号となる。この時、前記周波数選択手段13の周波数選択スイッチ12cはONであるから、前記同調容量12aと前記同調容量12bは並列接続され、同調容量12aと同調容量12bの合計容量値と、前記アンテナ1のインダクタンスで同調周波数40kHzが決まる。

【0015】前記アンテナ1と同調手段12によって効率良く受信された同調周波数40kHzの電波信号は、受信信号Ssとして前記周波数変換回路3へ入力され

る。周波数変換回路3で前記受信信号Ssは前記局発信号LOの局発周波数140kHzで周波数変換され、中間周波数100kHzの前記中間周波数信号IFとして出力され、中間周波数100kHzの検波専用設計された前記復調回路4で検波されて復調信号DMとして出力される。該復調信号DMは前記復号回路14でタイムコード信号TMに復号され、該タイムコード信号TMは時刻表示手段15で時刻データとして表示する。

【0016】次にイギリスのMSFの受信動作を説明する。前記周波数選択手段13の周波数選択スイッチ12cをOFFすると、ブルダウン抵抗13aを介して周波数選択信号S1はVSSレベルとなり時計はイギリスモードとなる。この時電子式周波数選択手段6は前記周波数選択信号S1の論理レベルから、イギリスの周波数データD160を選択する。そして前記周波数データD160に従って制御信号VCを発生し、前記制御信号VCは局部発振回路5の可変容量ダイオード5bのアノードに供給され、前記可変容量ダイオード5bはVDDであるカソードとアノードの電位差によって容量値を決定し、コンデンサ5cとコイル5aとのタンク定数から、局部発振回路5の発振周波数が決まり周波数160kHzの局発信号LOとして出力される。ここで前記電子式周波数選択手段6は前記局発信号LOを入力し、前記局発信号LOの周波数は前記周波数データD160と比較され、もし局発信号LOの局発周波数が周波数データD160の周波数よりも低ければ前記制御信号VCの電位を下げ、前記可変容量ダイオード5bのカソードとアノードの電位差は大きくなり、容量値を小さくして局部発振回路5の発振周波数が高くなるよう制御する。また局発信号LOの局発周波数が周波数データD160の周波数よりも高ければ前記制御信号VCの電位を上げ、前記可変容量ダイオード5bのカソードとアノードの電位差は小さくなり、容量値を大きくして局部発振回路5の発振周波数が低くなるよう制御する。このように局部発振回路5の局発信号LOの局発周波数は電子式周波数選択手段6の周波数データD160に一致し安定するよう制御され、160kHzの非常に周波数精度の良い信号となる。この時、前記周波数選択手段13の周波数選択スイッチ12cはOFFであるから、前記同調容量12bはVDD側が離れ、同調容量12aの容量値と、前記アンテナ1のインダクタンスで同調周波数60kHzが決まる。

【0017】前記アンテナ1で同調手段12によって効率良く受信された同調周波数60kHzの電波信号は、受信信号Ssとして前記周波数変換回路3へ入力される。周波数変換回路3で前記受信信号Ssは前記局発信号LOの局発周波数160kHzで周波数変換され、中間周波数100kHzの前記中間周波数信号IFとして出力され、中間周波数100kHzの検波専用設計された前記復調回路4で検波されて復調信号DMとして出

力される。該復調信号DMは前記復調回路14でタイムコード信号TMに復号され、該タイムコード信号TMは時刻表示手段15で時刻データとして表示する。

【0018】よって前記実施例の電波修正時計では前記同調手段12の前記同調容量12aと前記同調容量12bは、半導体容量にとらわれることなくQの高い共振が得られる固定容量を使用することができ、また可変容量値も前記同調容量12bによって決定されるので、設計の自由度が広く前記アンテナ1のインダクタンスの値も設計の自由度が大きくなる。

【0019】また図3は図1に対して同調容量と周波数選択スイッチの位置がいか変わった実施例を示す同調回路22とアンテナ1と周波数選択手段13のブロック図で、前記同調回路22は固定の同調容量22aと、選択接続用の同調容量22bと、周波数選択スイッチ22cで構成されている。前記同調容量22aはアンテナ1に並列接続され、また同調容量22bと周波数選択スイッチ22cとは直列接続された状態にて前記アンテナ1に並列接続されている。すなわち図3では前記同調容量22bは基準電位VDDに接続されおり、また前記同調容量22bと周波数選択スイッチ22cの接続点は前記電子式周波数選択手段6の制御端子Cに接続されるとともにブルダウン抵抗13aを介して基準電位VSSに接続されている。前記同調容量22bを基準電位であるVDDと前記周波数選択スイッチ22c間に接続するとともに、その接続点を前記電子式周波数選択手段6の制御端子Cに接続することにより、周波数選択スイッチ22cとブルダウン抵抗13aとが周波数選択手段13を構成している。すなわち周波数選択スイッチ22cがOFFの状態にあるときはブルダウン抵抗13aを介して周波数\*30

\* 数選択信号S1はVSSレベルとなっており、また周波数選択スイッチ22cがON状態になると前記アンテナ1と周波数選択スイッチ22cを介して周波数選択信号S1がVDDレベルに切り替えられるので、この選択される2つの基準電位のレベルに対応して電子式周波数選択手段6の選択がおこなわれるようにすることができ、前述の図1の同調回路12と等価の機能をはたす。

【0020】

【発明の効果】以上のように本発明の電波受信機能付電子時計はスイッチにより受信周波数を選択するように構成されているため、簡素な構成で複数の電波を受信可能な電子時計を提供でき、できる限り小型化が望まれる腕時計などにおいて大きな効果を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子式周波数選択受信機を示すブロック図である。

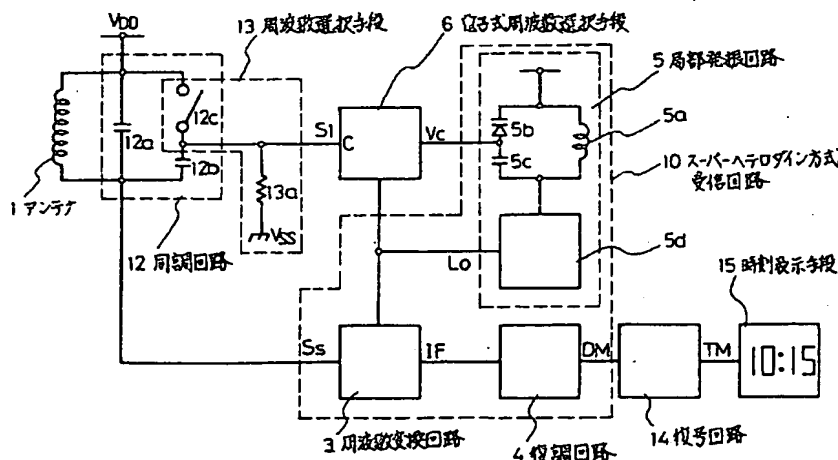
【図2】従来の電子式周波数選択受信機を示すブロック図である。

【図3】本発明の電子式周波数選択受信機の部品回路を示すブロック図である。

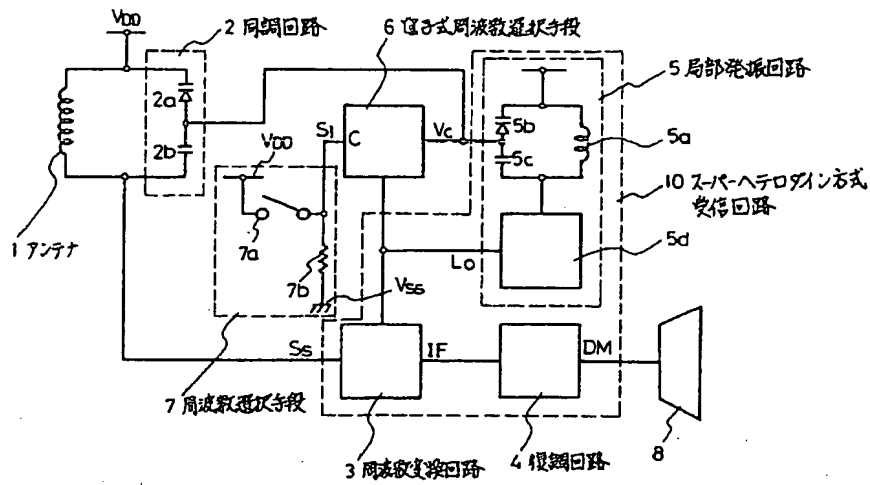
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2、12 同調回路
- 3 周波数変換回路
- 4 復調回路
- 5 局部発振回路
- 6 電子式周波数選択手段
- 7a、12c、22c 周波数選択スイッチ
- 15 時刻表示手段

【図1】



【図2】



【図3】

